

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-129731
(P2000-129731A)

(43)公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
E 0 2 F 9/26		E 0 2 F 9/26	B 2 D 0 1 5
F 1 5 B 15/28		F 1 5 B 15/28	D 2 F 0 6 9
G 0 1 B 21/22		G 0 1 B 21/22	3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

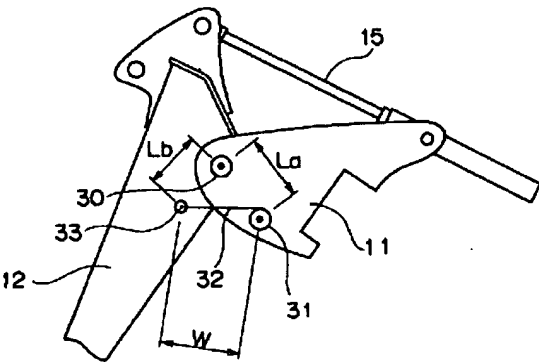
(21)出願番号	特願平10-303761	(71)出願人	000183314 住友建機株式会社 東京都品川区北品川五丁目9番11号
(22)出願日	平成10年10月26日(1998.10.26)	(72)発明者	加持 俊二 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731-1 住友建機株式会社千葉工場内
		(74)代理人	100100435 弁理士 久保田 健治
		Fターム(参考)	2D015 HA01 HB04 2F069 AA72 BB40 DD19 HH25 MM04 3H081 CC22 CC25 FF01 GG06 GG08 HH01

(54)【発明の名称】 建設機械のアタッチメントの位置検出器

(57)【要約】

【課題】 正確な回動角度が検出でき、従って正確な位置制御を可能にするアタッチメントを提供することを課題としている。

【解決手段】 複数の部材を回動自在に連結し、該部材を相互に回動させてバケット等の作業具を所定の位置に移動しながら作業する油圧ショベル等の建設機械のアタッチメントにおいて、前記部材間に相互の回動角度を検出する角度センサとして巻線型寸法センサを設けたことを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

(2) 000-129731 (P2000-31)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の部材を回動自在に連結し、該部材を相互に回動させてバケット等の作業具を所定の位置に移動しながら作業する油圧ショベル等の建設機械のアタッチメントにおいて、前記部材間に相互の回動角度を検出する角度センサとして巻線型寸法センサを設けたことを特徴とする建設機械のアタッチメントの位置検出器。

【請求項2】 前記巻線型寸法センサは、連結ピンの回りの一方の部材に巻き取りセンサを設け、他方の部材に巻き取り線の端部を固定し、巻き取り線の長さによって角度を検出するセンサであって、該巻線センサの中心と該連結ピンの中心との間の距離を前記端部固定点と前記連結ピン中心との間の距離に等しく配置したことを特徴とする請求項1に記載の建設機械のアタッチメントの位置検出器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、建設機械のアタッチメントの位置検出器の技術分野に属する。更に、具体的にはアタッチメントの回動連結部の回動角度の測定装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】油圧ショベル等の建設機械のアタッチメントの位置を検出する手段として、回動連結部の連結ピンの回りにポテンショメータを配置して、回動角度を測定し、その回動角度から演算によりアタッチメントの位置を算出することが従来から行われてきた。図3は従来の油圧ショベルのアタッチメントのアームの位置を検出するためにポテンショメータを配置した例を示している。

【0003】図3において、オフセットアーム11にアーム12がピンP（図示されていない）により連結され、ピンPの中心点13の回りにポテンショメータ14が取り付けられている。なお、オフセットアーム11はオフセットブーム10に左右方向に回動自在に連結されている。アーム12はアームシリンダ15によって回動角度が制御されている。即ち、アームシリンダ15が伸長した場合はアーム12は閉じる方向に回動し、アームシリンダ15が縮小した場合は開く方向に回動する。この回動角度はポテンショメータ14に接続されている電気コード16からの電気信号によって検出される。

【0004】図4はポテンショメータの原理を説明した図で、軸17の回りに抵抗18がリング状に形成され、抵抗18の両端子19、20には直流電源23の電圧E（ボルト）が印可されている。また、軸17には摺動子21が固設されている。端子19と摺動子21は導線により電圧計24の入力端子に接続されている。また、摺動子21は抵抗18に接触しながら回転するので、電圧計24の電圧V（ボルト）から摺動子の回転角度を求めることができる。軸17の出力端にリンク25の一端が

固定され、リンク25の他端25はアーム12の適宜の位置に固定されている。軸17の中心が連結ピンPの中心と一致するようにポテンショメータ14をオフセットアーム14に固定する。

【0005】ポテンショメータ14及びリンク25が上記のように装着されているので、アーム12がオフセットアーム11に対して回動すると電圧Vが変化し、回動角度は電圧Vの電気信号により検出される。上記説明から明らかなように、連結ピンPの中心13と摺動子21の回転中心25が一致している場合はアーム12の回動角度は正確に計算され、従ってアームの先端位置も正確に検出される。アームの先端位置は回動角度とアーム長さの積により表され、アームの長さは正確に計測可能である。しかし、連結ピンPの中心13に摺動子21の中心25を正確に一致させてポテンショメータ14を取り付けることは困難であり、取付誤差によりアタッチメントの先端位置に誤差が生じる。

【0006】図5は取付位置に誤差がある場合の数値例を示すための図である。図5において、連結ピンPの中心13を点Oで示し、リンク25の回転中心（即ち、軸17の中心）を点O'で示す。点Oと点O'の偏差を（Δx）、（Δy）とし、リンクの一端22が点Aにある場合について考える。点Bはオフセットアーム12の回動によってリンクの一端22が動く円弧状にある点であるが、ここでは水平基準軸と交叉する点を一例として用いる。角度θ（θ＝∠AOB）は実際にアーム12の回動角度を示し、角度θ'（θ'＝∠AO'B）は摺動子21の回転角度、即ち、ポテンショメータ14の計測値による回動角度を示す。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】リンク25の長さOAを、OA＝OB＝uとすると、ポテンショメータ14の計測角度θ'は、 $\theta' = \tan^{-1}(\Delta y / (u + \Delta x)) + \tan^{-1}((u \times \sin \theta - \Delta y) / (u \times \cos \theta + \Delta x))$ で表される。仮に、Δx＝Δy＝5mm、u＝200mm、θ＝60度とした場合の計測角度は、θ'＝59.4度となり、誤差e＝θ－θ'＝0.6度が生じる。従来の一般的な（通常のクラスの）ポテンショメータの分解能は略0.5度であり、上記誤差eは判別が困難である。しかし、この誤差eは十分に大きな誤差であり、正確なアタッチメントの位置の制御を難しいものにしており、従来から課題であった。

【0008】この発明は、上述のような背景の下になされたもので、正確な回動角度が検出でき、従って正確な位置制御を可能にするアタッチメントを提供することを課題としている。上記課題を解決するために本発明は以下の手段を採用している。

【0009】請求項1記載の発明は、複数の部材を回動自在に連結し、該部材を相互に回動させてバケット等の

!(3) 000-129731 (P2000-0B械

作業具を所定の位置に移動しながら作業する油圧ショベル等の建設機械のアタッチメントにおいて、前記部材間に相互の回動角度を検出する角度センサとして巻線型寸法センサを設けたことを特徴としている。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記巻線型寸法センサは、連結ピンの回りの一方の部材に巻き取りセンサを設け、他方の部材に巻き取り線の端部を固定し、巻き取り線の長さによって角度を検出するセンサであって、該巻線センサの中心と該連結ピンの中心との間の距離を前記端部固定点と前記連結ピン中心との間の距離に等しく配置したことを特徴としている。

【0011】

【発明の実施形態】図1は本発明の実施形態を示す。以下、図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。なお、従来装置のところで説明したものと同一構成要素については同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

【0012】図1において、オフセットアーム11とアーム12の連結ピン30（従来装置ではP）から距離La離れたオフセットアームの適宜の点に巻取寸法センサ31を設ける。巻線32の端をピン33に固定する。ピン33は連結ピン30から距離Lb離れたアーム12上の適宜の点に設けられている。巻線の長さをWとし、回動角度θを求めると以下ようになる。

【0013】図2は連結ピン30、巻き取り寸法センサ31、ピン33の位置関係を示した図である。回動角度θは、余弦定理から

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{La^2 + Lb^2 - W^2}{2 \times La \times Lb} \right)$$

で表される。巻線長さWは、基準長さWa、巻取長さWbとするとW=Wa-Wbとなり、巻取長さWbの分解能（巻取寸法センサの分解能）は略1mmである。今、La=Lb=200mm、W=200mmとすると、回動角度θは60度となる。巻線長さWの分解能は通常略1mm程度である。仮に、分解能1mmとすると、回動角度θの誤差は0.3度となる。

【0014】アームの長さを2m（=2,000mm）とすると、従来のポテンショメータを使用した場合はアーム先端の位置の誤差は2.0cmとなるのに対し、上記の巻線型センサを使用した場合はアーム先端の位置の誤差は1.0cmとなり、誤差が縮小される。特

にアーム等の長さが長いときは誤差が大幅に縮小される。また、距離La、Lb及びWは容易に測定することができるので校正が比較的簡単に行える。

【0015】以上、この発明の実施形態、実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、巻取寸法センサをアーム12に装着し、固定ピンをオフセットアーム11に設けてもよい。また、巻線型センサの取付はアームとオフセットアームの連結部に限られるものではなく、ブームの連結部分に使用（或いは併用）することもできる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の構成によれば、回動角度をより正確に測定できるのでアタッチメントの位置の制御が正確になるという効果がある。更に、従来のポテンショメータの取付誤差は測定が困難であるのに対し、この発明の構成によれば距離の寸法の測定が容易にできるので校正も簡単に行えるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の構成を示す。

【図2】 本実施形態のピン等の位置関係を示す。

【図3】 アーム連結部に従来のポテンショメータを取り付けた例を示す。

【図4】 ポテンショメータの原理を説明するための図である。

【図5】 従来装置の取り付け誤差による角度誤差の説明図である。

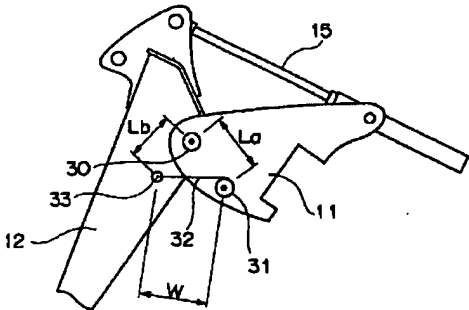
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------|
| 11 | オフセットアーム |
| 12 | アーム |
| 13 | 連結ピンの中心 |
| 14 | ポテンショメータ |
| 15 | アームシリンダ |
| 25 | リング |
| 30 | 連結ピン |
| 31 | 巻取寸法センサ |
| 32 | 巻線 |
| 33 | 巻線の固定ピン |
| La、Lb | 距離 |
| W | 巻線長さ |

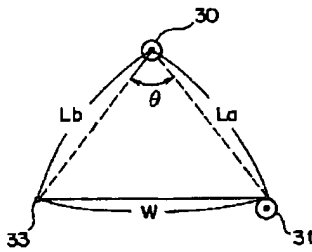
BEST AVAILABLE COPY

!(4) 000-129731 (P2000-6?3 1

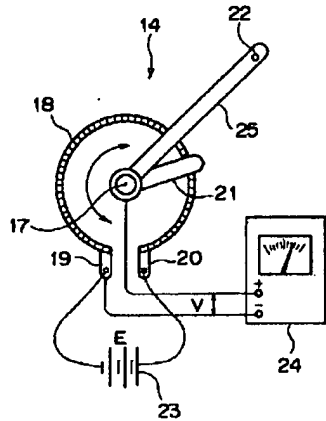
【図1】



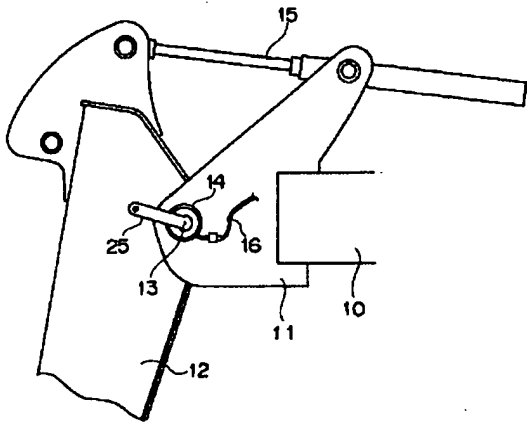
【図2】



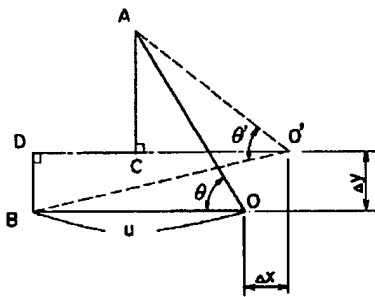
【図4】



【図3】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY